

Manejo de coberturas vegetais em pomares de citros nos tabuleiros costeiros

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Manejo de coberturas vegetais em pomares de citros nos tabuleiros costeiros

*Cícero Cartaxo de Lucena
José Eduardo Borges de Carvalho
Francisco Alisson da Silva Xavier*

Embrapa
Cruz das Almas, BA
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007

CEP 44380-000 Cruz das Almas, BA

Fone: (75) 3312-8048

Fax: (75) 3312-8097

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidades responsável pelo conteúdo

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de Publicações da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente: *Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa*

Secretária Executiva: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Membros: *Aurea Fabiana Apolinário Albuquerque Gerum*

Cícero Cartaxo de Lucena

Clóvis Oliveira de Almeida

Eliseth de Souza Viana

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Leandro de Souza Rocha

Marcela da Silva Nascimento

Tullio Raphael Pereira de Pádua

Revisão gramatical: *Adriana Villar Tullio Marinho*

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Projeto Gráfico e Editoração eletrônica: *Anapaula Rosário Lopes*

Foto da capa: *José Eduardo B. de Carvalho*

1ª edição

Versão online (2017).

Autores

Jose Eduardo Borges de Carvalho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Cícero Cartaxo de Lucena

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal), analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Francisco Alisson da Silva Xavier

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Índice

I. Introdução	5
II. Problemas relacionados ao manejo convencional do solo em pomares de citros nos Tabuleiros Costeiros	8
III. Benefícios das coberturas vegetais para a produção de citros	12
a) Controle de plantas daninhas	13
b) Conservação do solo	17
c) Incorporação da matéria orgânica	18
d) Ciclagem de nutrientes	21
e) Desenvolvimento do sistema radicular	23
f) Disponibilidade de água no solo	26
g) Produtividade do pomar	30
h) Qualidade dos frutos	31
IV. Implantação do manejo de coberturas vegetais	32
a) Escolha adequada das coberturas vegetais	32
b) Como plantar as coberturas vegetais	35
c) Manejo das coberturas vegetais	36
V. Espécies de coberturas vegetais recomendadas para a citricultura dos Tabuleiros Costeiros	38
VI. Viabilidade econômica do manejo de coberturas vegetais	42
VII. Literatura Consultada	46

I. Introdução

A citricultura é uma das principais atividades agrícolas nos Estados da Bahia e de Sergipe. Os pomares de citros estão localizados principalmente na unidade geomorfológica Tabuleiros Costeiros, em uma zona geográfica que abrange o Litoral Norte da Bahia e o Sul de Sergipe, sendo provavelmente a maior área contígua de citricultura tropical no mundo, com uma área plantada de aproximadamente 120 mil hectares e produção de 1,68 milhões de toneladas de frutos (IBGE, 2015). Essa região se destaca como o segundo maior polo de produção de citros do país, atrás apenas da citricultura paulista.

Entretanto, apesar dessa destacada posição, a citricultura nos Tabuleiros Costeiros apresenta, em alguns aspectos, um nível tecnológico abaixo do empregado na região sudeste do país, como, por exemplo, o manejo inadequado dos solos, tema que será abordado nessa cartilha, onde se observa, ainda em vários pomares, um número excessivo de aplicações de herbicidas nas linhas de plantio e o uso de grade nas entrelinhas para o controle de plantas daninhas.

O manejo inadequado do solo contribui para a diminuição da sua fertilidade natural por acelerar os processos de erosão, culminando com o aumento da perda de nutrientes. O uso continuado das gradagens causa efeitos negativos sobre a estrutura do solo, além de acelerar a oxidação da matéria orgânica, diminuindo seu teor e, conseqüentemente, a agregação do mesmo. Das operações realizadas nos pomares, o controle de plantas daninhas é a de maior potencial

de degradação dos atributos físicos do solo, se efetuada de maneira inadequada.

Nos solos dos Tabuleiros Costeiros que têm como característica a presença de camadas adensadas/compactadas, localizadas abaixo da superfície, com 30 cm a 60 cm de espessura, mas com profundidade variável, ao serem afetadas pelo manejo inadequado do solo, aumentam as restrições à dinâmica da água no perfil, o desenvolvimento do sistema radicular e, conseqüentemente, a absorção de água e nutrientes pela planta de citros.

A perda da camada superficial do solo pelo manejo inadequado, como passagens excessivas de grade ou arado, tende a expor cada vez mais a camada adensada, fazendo com que as raízes das plantas de citros tenham ainda mais dificuldades para crescer em profundidade, concentrando-se nos primeiros 30 cm do solo (Figura 1), contribuindo para a redução da produtividade e da qualidade dos frutos.



Figura 1. Perfil do sistema radicular de plantas de citros na região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe.

Fotos: Joelito Rezende e José Eduardo

Para tratar o solo de maneira adequada em qualquer tipo de cultivo agrícola, inclusive na citricultura, deve-se incluir basicamente dois itens no sistema de produção:

- 1) reduzir a movimentação e o revolvimento do solo; e
- 2) manter o solo coberto o maior tempo possível. Nessa publicação, trataremos mais especificamente do segundo item, em que serão apresentadas alternativas de plantas de cobertura que poderão ser cultivadas nas entrelinhas para que o solo esteja coberto na maior parte do ciclo da cultura.

Entendem-se por plantas de coberturas espécies vegetais que podem ser cultivadas nas entrelinhas do pomar de citros com a função de cobrir o solo por um determinado período de tempo e/ou até mesmo durante todo o ano, no caso das espécies perenes, bem como contribuir para o controle de plantas daninhas. As espécies de coberturas devem ser fáceis de plantar, manejar e de crescimento rasteiro, para não subirem na copa das plantas de citros.

Resultados de pesquisa mostram que plantas de cobertura, quando escolhidas e manejadas corretamente, podem reduzir o surgimento de plantas daninhas, reduzindo o uso de herbicidas; também ajudam a aumentar a presença de inimigos naturais de insetos-pragas, contribuindo para o controle biológico conservativo; além disso, aumentam a biodiversidade microbiana do solo, melhoram a infiltração de água no solo e aumentam a concentração das raízes em profundidade, com consequente reaproveitamento dos nutrientes que se deslocam para as camadas

mais profundas do solo. Esses benefícios das coberturas vegetais contribuem para o aumento significativo na produtividade dos citros.

Portanto, essa publicação apresenta os benefícios do manejo de coberturas vegetais em pomares de citros, bem como orienta os passos básicos para sua implantação nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros. Esperamos que você(s), produtor e/ou técnico, seja(m) convencido(s) de que manejar corretamente o solo e a água significa aumentar e/ou manter a produtividade do pomar em curto, médio e longo prazo, a sustentabilidade desses recursos naturais e sua preservação como componentes de um futuro sistema de produção.

II. Problemas relacionados ao manejo convencional do solo em pomares de citros nos Tabuleiros Costeiros

Na citricultura dos Tabuleiros Costeiros, é muito comum verificar o uso frequente da grade aradora no preparo inicial do solo para a implantação do pomar, assim como em pomares com plantas mais velhas para o controle do mato nas entrelinhas (Figura 2).



Fotos: Francisco Alisson Xavier e José Eduardo Carvalho

Figura 2. Utilização de grade aradora para controle do mato nas entrelinhas de pomares de citros na região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe.

A utilização da grade para o controle do mato contribui para diversas consequências negativas, tais como: corte de raízes finas das plantas de citros, favorecendo a entrada do fungo patógeno *Phytophthora* sp., agente causal da gomose dos citros; compactação do solo, ocorrendo especialmente o 'pé de grade'; oxidação da matéria orgânica; evaporação mais rápida da água do solo; aumento do potencial de erosão, o que pode levar à perda de nutrientes; desequilíbrio da vida microbiana do solo; entre outros.

Além do controle mecânico do mato, no manejo convencional ocorre o uso frequente de herbicidas. Dentre os produtos comerciais registrados para a cultura dos citros, os herbicidas à base de glifosato são os mais comumente utilizados. O uso de herbicidas diminui o impacto do trânsito de máquinas (por dispensar a grade) e a exposição do solo; no entanto, o uso intensivo e não orientado desses produtos pode trazer consequências negativas para a saúde do homem e do meio ambiente. Por esses aspectos, a aplicação de herbicida em área total deve ser uma prática evitada em pomares de citros, permitida apenas na implantação das coberturas vegetais nas entrelinhas pelo sistema de plantio direto. Havendo necessidade, aplicar apenas nas linhas de plantio, limitando-se a duas aplicações ao ano (entre setembro/outubro e março/abril), levando-se em consideração o período crítico de interferência de plantas daninhas com a cultura dos citros nos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe.

Parte significativa da produção dos pomares é perdida em função da interferência das plantas daninhas, que é um dos mais sérios problemas da agricultura moderna. Essas plantas não provocam perdas durante todo o tempo de

convivência. Existe um período durante o ano em que o mato pode interferir negativamente na produtividade dos citros, concorrendo com a cultura pelos fatores de produção água e nutrientes. Esse período é chamado de ‘período crítico de interferência’, e o mato deve ser controlado. Para as citriculturas da Bahia e do Sergipe, esse período está compreendido entre setembro/outubro a março/abril do ano seguinte, coincidindo com a estação seca, quando há pouca disponibilidade de água.

Durante esse período são necessárias, em média, duas limpas com a enxada nas linhas de plantio (pequenos produtores ou na citricultura orgânica) ou o controle químico com duas aplicações de herbicidas pós-emergentes registrados para a cultura dos citros. Se optar-se pelo controle químico, deve-se seguir o receituário agrônomo. Pesquisas indicam que, em outras épocas do ano, essas plantas consideradas “daninhas” podem conviver com a cultura dos citros sem causar perdas significativas de produção, já que a competição por água é diminuída na estação das chuvas e, inclusive, ser consideradas companheiras por desempenharem um papel ambiental muito importante, como proteger o solo, abrigar inimigos naturais e reciclar nutrientes, tornando-os disponíveis para as plantas cítricas.

É preciso acabar com a ideia de que ‘roça/sítio’ bem cuidados são aqueles com o solo limpo, sem qualquer vegetação. Algumas espécies de mato nativo que se encontram intercaladas com os citros podem ser leguminosas que fazem a fixação biológica de nitrogênio, ou seja, capturam nitrogênio do ar e trazem para o solo, funcionando como verdadeiras

‘bombeadoras’ de nitrogênio. O resultado prático desse benefício é que, com o tempo, o solo vai ficando rico em nitrogênio, reduzindo a necessidade da aplicação de ureia ou outro fertilizante nitrogenado.

Além disso, com o conhecimento do período crítico, o produtor tem a opção de manter o mato roçado ou substituí-lo por algumas coberturas vegetais, tanto nas linhas como nas entrelinhas de plantio, nas outras épocas do ano em que não há competição. A vantagem é que se pode usar espécies espontâneas adaptadas ao solo e ao clima da região, não havendo necessidade de comprar sementes para estabelecer o cultivo dessas coberturas.

III. Benefícios das coberturas vegetais para a produção de citros

No início da leitura, destacou-se que, para qualquer tipo de cultivo agrícola, manter o solo coberto com vegetação deve ser prioridade dentro de um sistema de produção. A seguir, serão apresentados alguns benefícios para o solo e para a planta de citros, quando se mantém o solo coberto cultivando plantas de cobertura.

a) Controle da vegetação nativa e/ou espontânea

O plantio de coberturas vegetais nas entrelinhas dos pomares de citros promove o controle de outras plantas. Esse controle ocorre basicamente por meio da competição natural por luz ou por efeito alelopático. Este último refere-se a algumas substâncias químicas produzidas pelas plantas de coberturas e, quando liberadas no solo, inibem o crescimento de plantas daninhas.

A alelopatia é um fenômeno que ocorre largamente em várias famílias de plantas cultivadas e tem sido apontado como um dos mecanismos de interferência que determinadas plantas impõem sobre outras ao seu redor. A prática de deixar os restos das coberturas vegetais sobre o solo, formando o que se chama de cobertura morta ("*mulching*"), é o principal meio para a ocorrência da alelopatia, promovendo o controle do mato. Além da alelopatia, o acúmulo de palhada na superfície do solo atua como uma barreira física contra a germinação das sementes de plantas espontâneas e vem sendo adotado por alguns produtores.

Nesse processo, são utilizadas as roçadeiras central e lateral, cujo implemento pode depositar a biomassa verde na entrelinha ou projetar para a região sob a copa, promovendo a formação de uma cobertura morta densa nas linhas e entrelinhas dos citros. Esse processo é benéfico pois, além de controlar as plantas espontâneas (mato), promove a proteção do solo (Figura 3).



Fotos: José Eduardo B. de Carvalho

Figura 3. Roçagem de braquiária ruziziense utilizada como cobertura vegetal nas entrelinhas de um pomar de citros no Litoral Norte da Bahia, utilizando roçadeira lateral conhecida popularmente como “ecológica”, para deposição dos restos vegetais nas linhas de plantio.

A eficiência da cobertura morta sobre o controle do mato/plantas espontâneas depende da quantidade da biomassa roçada e deixada na superfície do solo e do tempo de permanência dos restos vegetais. Alguns trabalhos de pesquisa da Embrapa Mandioca e Fruticultura mostraram que, na maioria dos casos, houve um controle muito eficiente do mato com o uso dessa prática.

A velocidade de degradação da palhada das coberturas vegetais varia de espécie para espécie e depende também do clima da região. Quanto mais quente e úmido, maior será a velocidade de decomposição. Como a cobertura morta produzida pelas leguminosas decompõe-se muito rapidamente, tem-se recomendado alternar ou consorciar com a utilização de gramíneas, como, por exemplo, o milho e o sorgo forrageiro, cuja fitomassa verde é de decomposição mais lenta, permanecendo por mais tempo cobrindo o solo.

Nas condições do município de Rio Real - BA, a aplicação de cobertura morta, produzida pelo cultivo do capim braquiária e feijão-de-porco+milho nas entrelinhas, reduziu em aproximadamente 50% o número de espécies de plantas daninhas nas entrelinhas dos citros (Figura 4). Ainda nesse experimento, o manejo do produtor aplicando herbicida controlou 60%. Entretanto, os benefícios promovidos para a melhoria do solo e a redução de custos com a aplicação de herbicidas permitem a viabilidade técnica e econômica do manejo de coberturas vegetais para o controle de plantas espontâneas em pomares de citros.

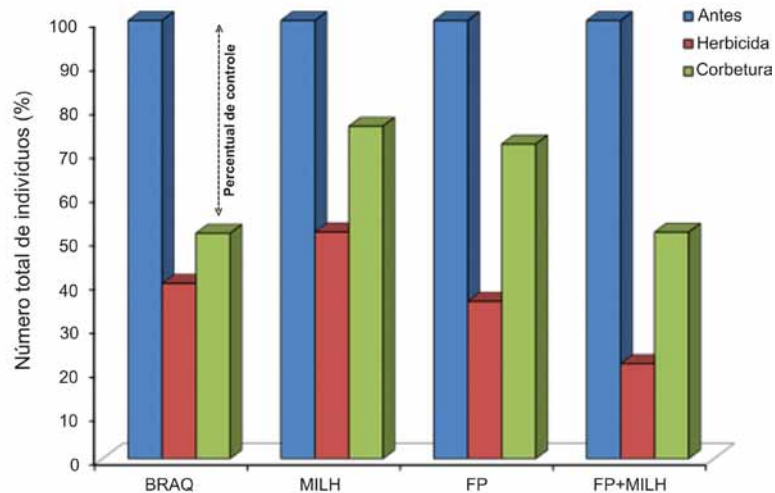


Figura 4. Controle de plantas daninhas em pomares de citros em função do manejo adotado. BRAQ: braquiária; MILH: milho; FP: feijão-de-porco; FP+MILH: plantio consorciado de feijão-de-porco com milho na proporção de 50% de cada cobertura. A seta na vertical indica o percentual de controle em relação ao número inicial de espécies antes do manejo.

Fonte: Neto Filho; Carvalho, 2013

b) Conservação do solo

A substituição das gradagens nas entrelinhas pelo cultivo de coberturas vegetais e/ou pelo manejo da vegetação espontânea, associadas à prática da subsolagem, quando necessária, mostra-se como excelente alternativa de manejo para melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos dos Tabuleiros Costeiros cultivados com citros na Bahia e em Sergipe. O cultivo de feijão-de-porco e crotalárias nas entrelinhas dos citros por dois anos levou à redução na compactação do solo, ao aumento dos poros e da infiltração de água no solo (Figura 5).



Figura 5. Propriedades físicas do solo na profundidade de 0 a 40 cm, nas linhas de plantio de laranjeira 'Pera' sob manejo com coberturas vegetais e manejo convencional (uso de gradagens nas entrelinhas). Cruz das Almas - BA, 2002. Carvalho et al. (1998; 2003a).

As coberturas vegetais diminuem a temperatura do solo e reduzem as perdas de água por evaporação, o que aumenta a disponibilidade e o consumo de água pela planta e, por consequência, a sua transpiração, o que é considerado o caminho produtivo para a água entre o solo e a atmosfera. Quando o solo está totalmente descoberto na entrelinha, por exemplo, quando se faz gradagem para controlar o mato, a exposição à radiação solar e ao vento provocam grandes perdas por evaporação, um processo em que as perdas de água geralmente são rápidas e diminuem a disponibilidade para a transpiração das plantas do pomar.

c) Incorporação de matéria orgânica

A matéria orgânica do solo é formada pelos organismos vivos que habitam o solo (minhocas, insetos, fungos, bactérias, entre outros) e por restos de plantas (folhas, galhos, raízes e frutos em apodrecimento). Os organismos vivos são muito importantes, pois são os responsáveis por decompor o material que fica sobre o solo, transformando esses materiais naquilo que chamamos de “húmus”. O húmus é a matéria orgânica escura, que vai escurecendo a terra. A matéria orgânica também fornece nutrientes indispensáveis para o crescimento das plantas e ainda evita que a terra fique dura, pois ajuda a formar agregados e a não deixar que eles se desmanchem facilmente. Com isso, melhora a infiltração de água, evitando a erosão e abastecendo as nascentes.

O cultivo de coberturas vegetais ajuda a aumentar a quantidade de matéria orgânica do solo. Primeiro porque essas plantas produzem uma grande quantidade de biomassa (folhas e ramos) acima do solo. Depois que, se houver a roçagem da biomassa, parte dos resíduos será convertida em matéria orgânica do solo e a outra parte será utilizada pelos organismos vivos como fonte de energia (alimento). Em segundo lugar, as coberturas também aumentam a matéria orgânica do solo por meio da decomposição das raízes mortas. A matéria orgânica originada das raízes mortas representa uma fonte importante desse material, pois permanece no solo por mais tempo que a originada da parte aérea. Por outro lado, as raízes vivas também são importantes, pois liberam substâncias que servem de alimento para os organismos do solo que, ao decompor esse material, liberam nutrientes para o crescimento dos citros.

Em pomar de laranja 'Pera', no município de Rio Real, Litoral Norte da Bahia, foi medida a produção de biomassa da parte aérea de diferentes plantas de cobertura nas entrelinhas (Figura 6). Os resultados mostraram que as gramíneas braquiária e milheto produziram, em média, cerca de 790 kg de biomassa por hectare a mais que a leguminosa feijão-de-porco. O milheto produziu mais biomassa que a braquiária, indicando que essa espécie tem maior potencial para incorporar mais matéria orgânica no solo. Quando houve o plantio misturado de leguminosa com gramínea (feijão-de-porco + milheto), foi observada maior produção de biomassa, que foi de mais de 3,5 toneladas por hectare. O que indica, para a região do Litoral Norte da Bahia, o plantio de leguminosa+gramínea como o manejo mais indicado para aumentar o fornecimento de matéria orgânica para o solo. Ainda que a vegetação nativa tenha incorporado baixa

quantidade de biomassa, sua presença nas entrelinhas do pomar protegendo o solo tem várias vantagens em relação ao solo descoberto, como redução de temperatura, redução da perda de água e solo por escoamento superficial, além da redução da desagregação e da compactação superficial do solo pelo impacto da gota de chuva.

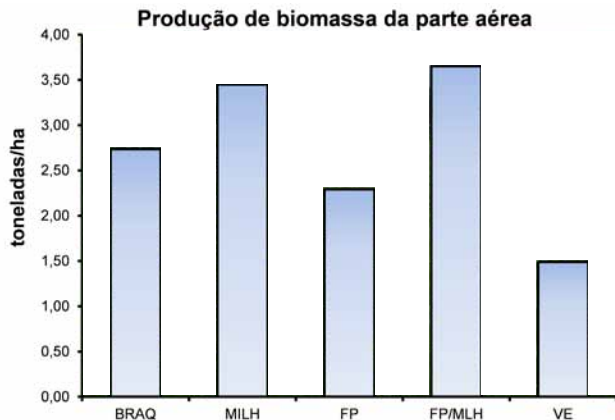


Figura 6. Produção de biomassa (toneladas/hectare) de diferentes plantas de cobertura em experimento realizado na Fazenda Lagoa do Coco, Rio Real- BA. BRAQ: braquiária; MILH: milheto; FP: feijão-de-porco; FP/MILH: combinação 50% feijão-de-porco + milheto; VE: vegetação espontânea.

Fonte: Neto Filho;Carvalho, 2013

d) Ciclagem de nutrientes

Outro benefício muito importante que as plantas de cobertura proporcionam ao solo é melhorar a ciclagem de nutrientes. A ciclagem de nutrientes é a transformação destes no ambiente e envolve o solo, as plantas e o ar. Por exemplo, a planta os absorve do solo para formar a sua biomassa (folhas, galhos, ramos, frutos). Essa biomassa, depois que apodrece, devolve os nutrientes para o solo e o processo de ciclagem continua. Alguns nutrientes mais móveis no solo são deslocados por lixiviação para camadas mais profundas. Dessa forma, as leguminosas como o feijão-de-porco possuem um sistema radicular profundo que pode alcançar tais camadas do solo e, dessa forma, conseguem absorver e utilizar os nutrientes que, após o apodrecimento da biomassa, ficarão disponíveis na superfície, facilitando a absorção pelas plantas de citros. Além disso, as leguminosas conseguem capturar nitrogênio e utilizá-lo, quando em abundância no ar, graças à associação que as suas raízes fazem com um grupo de microorganismos denominados rizóbios. Esse processo é conhecido como fixação biológica do nitrogênio, e representa uma forma de adicionar a substância ao solo sem necessidade de aplicação de adubos químicos. Nas condições dos Tabuleiro Costeiros, o plantio de leguminosas nas entrelinhas de um pomar adulto de laranjeira 'Pera' demonstrou ser possível reduzir em até 50% a necessidade de adubação com nitrogênio mineral (Figura 7).

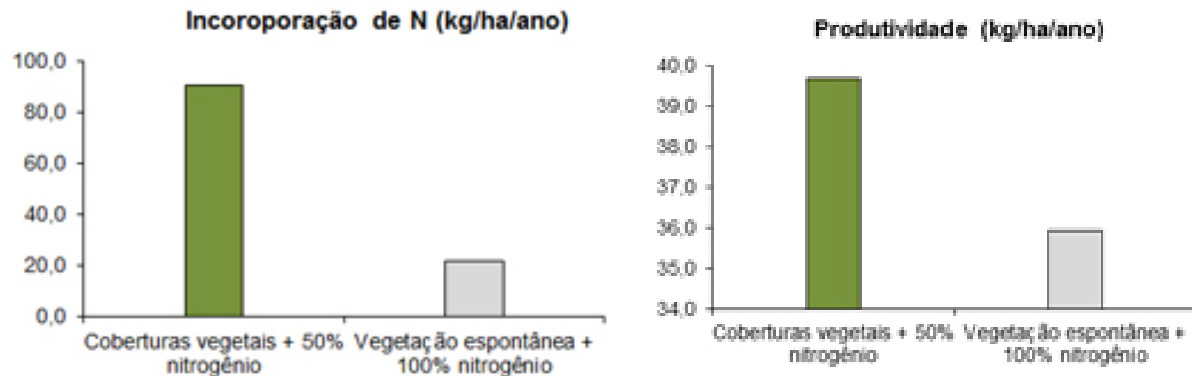


Figura 7. Aporte de nitrogênio ao solo (A) e produtividade de um pomar de laranja 'Pera' sob manejo convencional (adubação mineral recomendada pelo sistema de produção de citros); e manejo de coberturas vegetais com leguminosas no município de Umbaúba - SE.

Fonte: Anjos et al. (2007)

e) Incremento no desenvolvimento do sistema radicular

Amelhorados atributos físicos do solo pelo cultivo de coberturas vegetais traz inúmeros benefícios para o desenvolvimento da planta de citros, pois permite maior aprofundamento das raízes, o que resulta no melhor aproveitamento de água e absorção de nutrientes pelas plantas. Além disso, o aprofundamento das raízes permite melhor adaptação da planta de citros para convivência com os veranicos, amenizando os efeitos da seca sobre a produção.

Um estudo realizado em Cruz das Almas-BA, em um pomar de laranjeira 'Pera' enxertada em limoeiro 'Volkameriano', comparou o crescimento das raízes das plantas de citros quando se adotaram dois tipos de manejo do solo: o convencional, que usou aração para o preparo do solo e a gradagem para o controle do mato; e o manejo com subsolagem no preparo do solo e o plantio de coberturas vegetais nas entrelinhas. O trabalho mostrou que, no manejo convencional, cerca de 75% das raízes concentraram-se na profundidade de 0-20 cm do solo, enquanto que, no manejo do solo com coberturas vegetais, as raízes da laranjeira não se concentraram na superfície, apresentando melhor distribuição no perfil do solo, com cerca de 80% das raízes localizadas até uma profundidade de 80 cm (Figura 8).

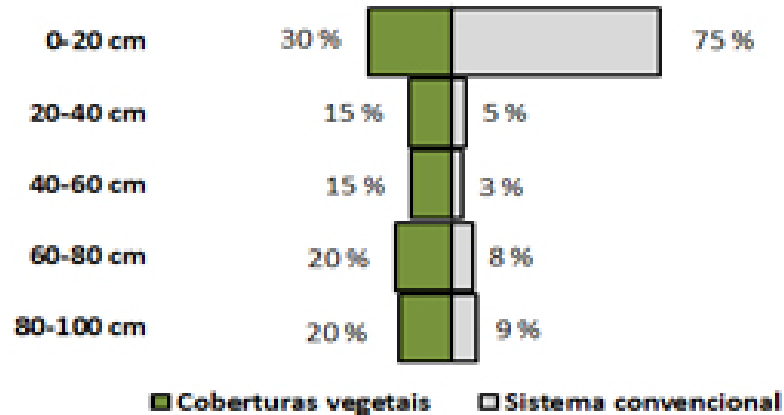
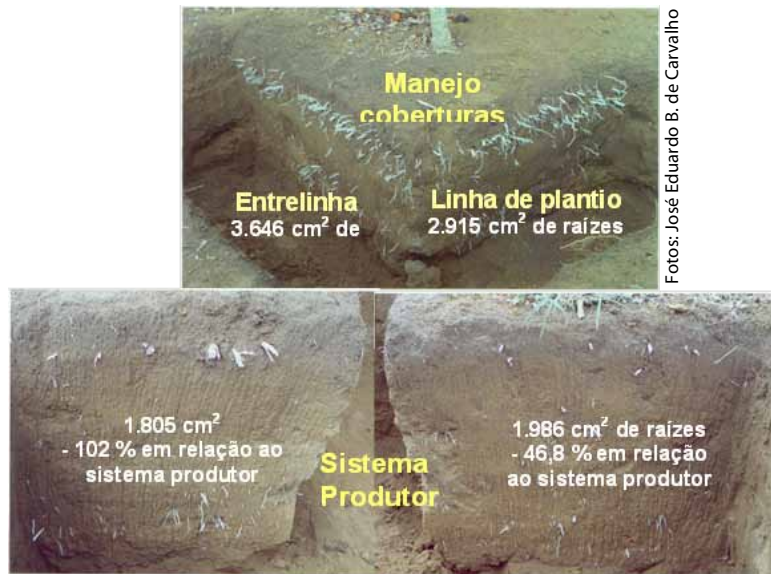


Figura 8. Distribuição do sistema radicular de laranja 'Pera' enxertada em limoeiro 'Volkameriano', em profundidade no perfil do solo de Tabuleiros Costeiros, após três anos e meio de plantio. Cruz das Almas (BA).

Fonte: Carvalho et al. 2003b

O estudo mostrou que o manejo com coberturas vegetais promove uma maior profundidade efetiva do sistema radicular da laranjeira 'Pera', passando de 40 cm no sistema convencional para 80 cm. A implicação prática disso é o fato de ter mais raízes nas camadas mais profundas, o que possibilita explorar maior volume de solo e absorver mais água e nutrientes, tornando a planta mais tolerante aos períodos de seca (Figura 9).

Figura 9. Distribuição do sistema radicular no perfil do solo (0 a 1,0 m de profundidade) da combinação laranja 'Pera' sobre limão 'Volkameriano', aos três anos e meio após plantio em solo de Tabuleiros Costeiros. Cruz das Almas, BA



f) Maior disponibilidade de água no solo

Dentre os fatores de produção, a competição das plantas daninhas com os citros se dá prioritariamente por água, principalmente nos pomares estabelecidos nos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe, que apresentam balanço hídrico negativo em alguns meses do ano. Na Figura 10, é apresentado o balanço hídrico climatológico de Cruz das Almas-BA, que pode ser considerado semelhante aos das regiões produtoras de citros do Litoral Norte da Bahia e no Sul de Sergipe.

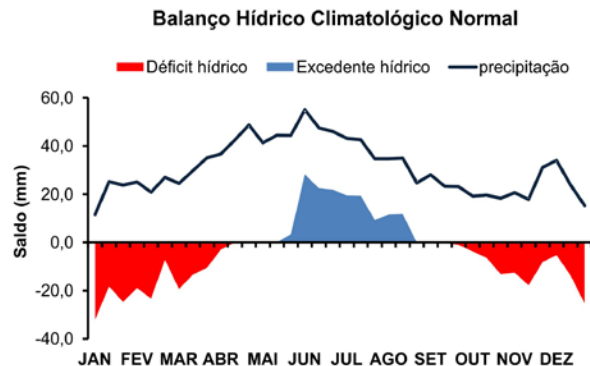


Figura 10. Balanço hídrico climatológico normal registrado no município de Cruz das Almas – BA.

Fonte: Cedido gentilmente por Maurício A. Coelho Filho, Tibério S. M. da Silva e Mabel R. Sousa.

O manejo do solo com coberturas vegetais contribui diretamente para uma maior capacidade de retenção de água no solo e à manutenção da sua disponibilidade por mais tempo nas linhas e entrelinhas dos citros. Atribui-se essa maior retenção de água no perfil à melhoria da estrutura desses solos, proporcionando maior velocidade de infiltração de água e à sua distribuição para horizontes mais profundos.

Apesar dos benefícios proporcionados pelas coberturas vegetais, como, por exemplo, sua ação como adubo verde, uma das resistências à adoção desse manejo apontada pelos produtores, é o receio da competição por água com as plantas de citros. Entretanto, avaliações da umidade do solo na profundidade de 0-75 cm ao longo do ano na região dos Tabuleiros Costeiros permitiram observar que a umidade do solo em pomares com manejo de coberturas vegetais foi, em todos os meses do ano, superior à umidade observada nos solos com manejo convencional (Figura 11).

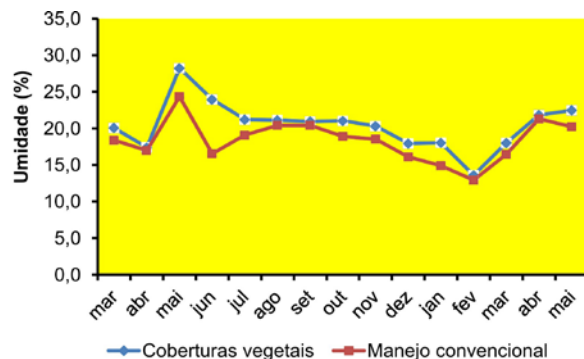


Figura 11. Evolução da umidade do solo manejado em sistema convencional e uso de coberturas vegetais nos meses de março/2002 a maio/2003. Umidade média do perfil na profundidade de 0-75 cm.

Fonte: Carvalho et al. 2008.

Análises da umidade do solo em pomares de citros conduzidos com coberturas vegetais com amostragens realizadas nos períodos de seca, nos meses de setembro a março, permitiu observar que as coberturas vegetais anuais e perenes, quando mantidas roçadas na altura de 15 a 20 cm do solo, não ocasionam competição por água (Figura 12).

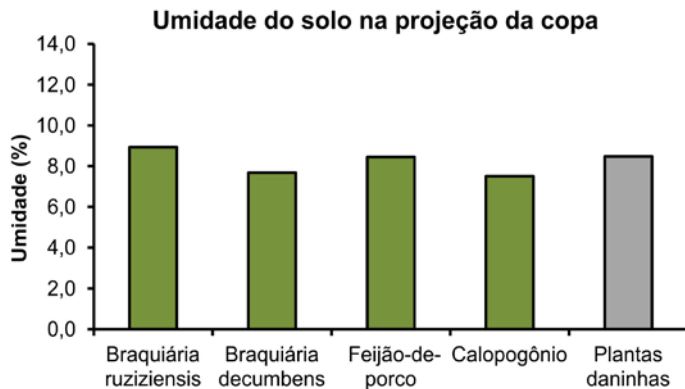


Figura 12. Umidade do solo em pomar de laranja 'Pera' com manejo convencional e manejo de coberturas vegetais para controle de plantas espontâneas nos Tabuleiros Costeiros. Rio Real - BA.

Fonte: Gomes et al., (2015).

Outro aspecto positivo é que, no manejo de coberturas, a velocidade de infiltração da água no solo é superior à observada no manejo convencional do produtor, ou seja, reduz substancialmente as perdas por evaporação e o escoamento superficial, permitindo maior armazenagem das águas das chuvas (Figura 13).

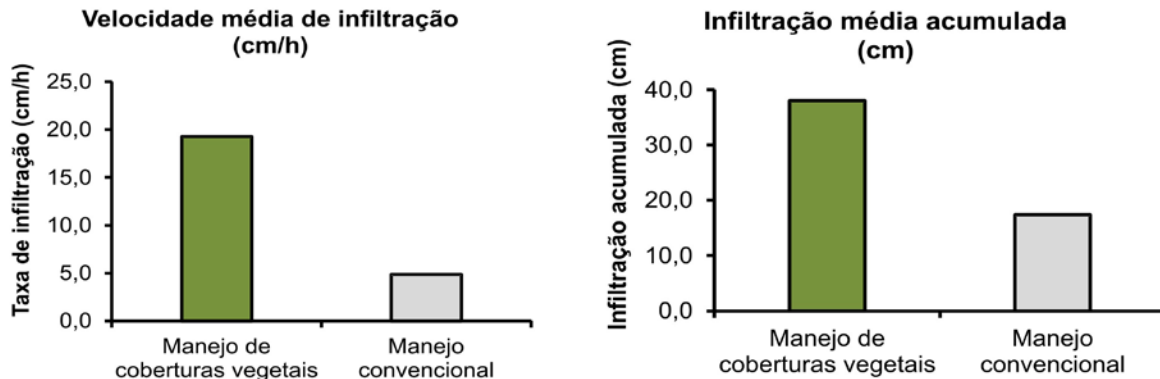


Figura 13. Velocidade de infiltração e infiltração acumulada de água no solo de pomares com manejo convencional e manejo com coberturas vegetais nas entrelinhas de pomar de laranja 'Pera' nos municípios de Conceição do Almeida-BA e Boquim-SE. Carvalho et al., 1998

g) Produtividade do pomar

O manejo de coberturas vegetais tem contribuído para o aumento da produtividade dos citros. Trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura em pomares de citros na Bahia e em Sergipe, por um período de 7 anos, proporcionaram um incremento médio de 51% na produtividade da cultura (Figura 14).

Esse aumento de produtividade está associado, como já amplamente mencionado, à melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, em especial ao aporte de matéria orgânica, fixação biológica de nitrogênio, proteção do solo contra os efeitos da erosão, descompactação do solo, controle de plantas daninhas e maior retenção de água no solo, traduzindo em aumento da sua fertilidade natural.

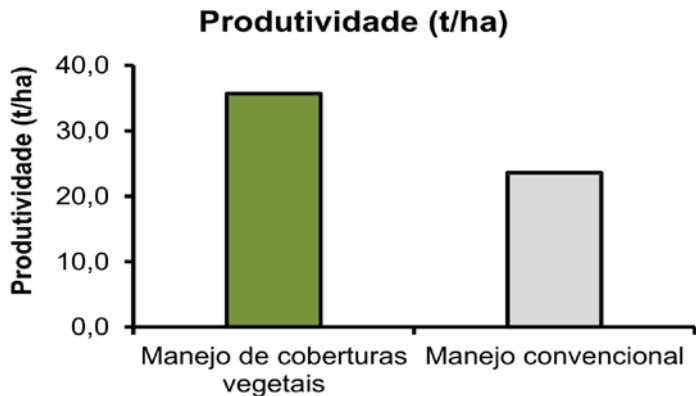


Figura 14. Produtividade de laranja 'Pera' em solos de Tabuleiros Costeiros sob manejo convencional do solo e manejo com coberturas vegetais nas entrelinhas, em municípios localizados na Bahia e em Sergipe.

Fonte: Carvalho et al. (1998)

h) Qualidade dos frutos

Quando se adota uma determinada prática na agricultura, dois dos principais fatores a serem levados em consideração são a produtividade e a qualidade da produção, no caso da citricultura, a qualidade dos frutos produzidos.

O manejo de coberturas vegetais em pomares de citros promove ganhos no peso médio dos frutos, sem comprometer o rendimento de suco, a razão sólidos solúveis totais/acidez, também denominado de *ratio*, e o índice tecnológico (quilograma de sólidos solúveis totais por caixa de laranja), principais parâmetros técnicos utilizados pelo mercado para determinar a qualidade dos frutos de laranja (Figura 15).

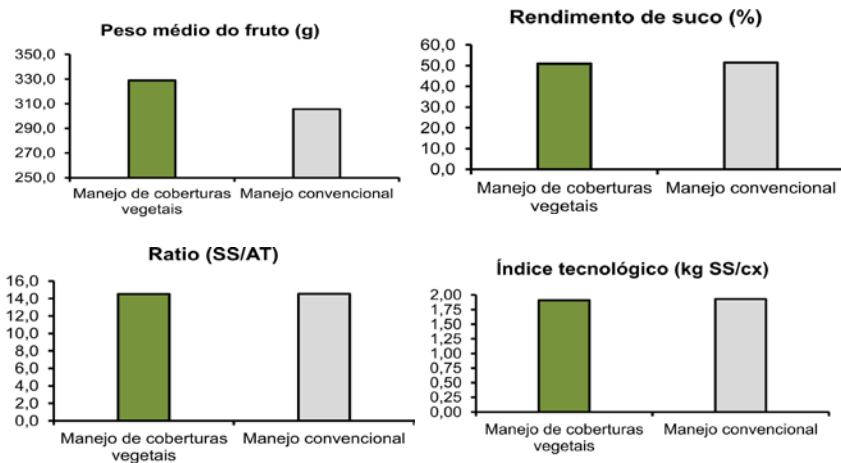


Figura 15. Qualidade físico-química de frutos de laranja 'Pera' em sistema de manejo convencional e manejo de coberturas vegetais em pomares de citros. Fazenda Lagoa do Coco, Rio Real-BA.

IV. Implantação do manejo de coberturas vegetais

a) Escolha a mais adequada das coberturas vegetais

Para o manejo de coberturas vegetais em citros, devem ser escolhidas as espécies que: produzam grandes quantidades de matéria seca; sejam resistentes ao ataque de pragas e doenças; possuam sementes uniformes e de bom poder germinativo; sejam pouco exigentes quanto ao preparo e à fertilidade do solo; tenham rápido crescimento, precoce, de sistema radicular profundo; e que minimizem a necessidade de tratos culturais (Figura 16).

As leguminosas possuem como características a capacidade de fixação biológica de nitrogênio, sistemas radiculares profundos que se transformarão em bioporos, média capacidade de formação de biomassa e rusticidade, apresentando um grande potencial para ser cultivado nos sistemas de produção de citros, seja como adubos verdes ou como coberturas vegetais melhoradoras do solo e do controle integrado de plantas daninhas. As gramíneas têm capacidade de formação de uma biomassa bem mais volumosa e de lenta decomposição, se comparadas às leguminosas, mas têm grande capacidade de agregação das partículas do solo, realizam a ciclagem de potássio, têm ciclo perene, tolerância à seca e supressão de plantas espontâneas, tendo apresentado excelentes resultados em pomares de citros nos Tabuleiros Costeiros.

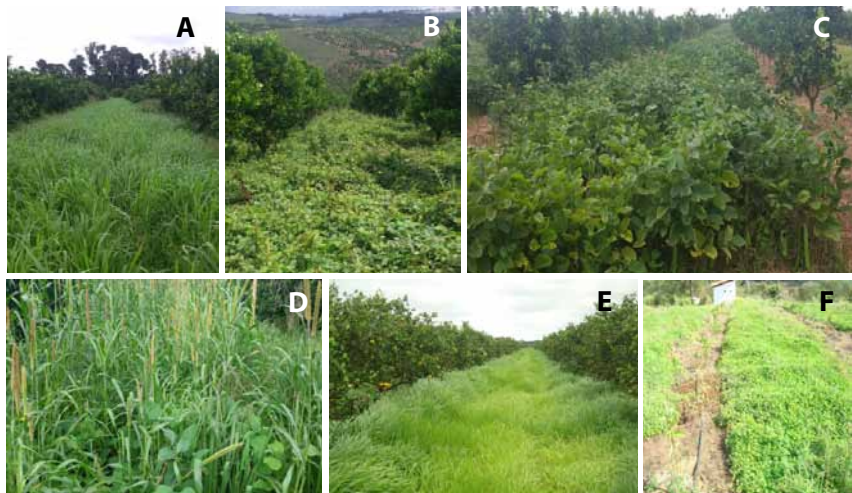
Contudo, a escolha da cobertura vegetal a ser utilizada vai depender das necessidades e ou das demandas do citricultor. Havendo a necessidade de melhoria premente da estrutura física do solo e do aporte de nutrientes, recomenda-se que a escolha seja feita por leguminosas como melhoradoras do solo (feijão-de-porco, crotalárias, calopogônio) que, por ter sistema radicular profundo e vigoroso, agem como um “descompactador” biológico, além de propiciar a fixação biológica de nitrogênio e serem excelentes recicladoras de nutrientes.

Outro fator que se deve levar em consideração quando se escolhe uma planta da família das leguminosas, é se ela é perene ou anual. Isso porque, as anuais necessitam ser plantadas todos os anos, no período das águas. Além disso, deve ser considerado que as leguminosas, em geral, apresentam rápida decomposição da biomassa, encurtando o período de proteção do solo e o controle das plantas daninhas. Uma alternativa para minimizar essa característica das leguminosas é o plantio consorciado com gramíneas, que, por serem mais resistentes à decomposição, garante maior tempo de duração da biomassa. A consequência é a formação de uma cobertura morta com maior duração, permitindo uma proteção mais eficiente do solo.

Considerando-se que o foco do produtor seja o controle do mato para a redução no uso de herbicidas, a melhor recomendação sejam as gramíneas de rápido crescimento e de grande produção de, como, por exemplo, os capins braquiária.

Para manter a biodiversidade na área do pomar, garantindo o aumento da presença de vários inimigos naturais das principais pragas dos citros, recomenda-se que o produtor realize o plantio de gramíneas e leguminosas em entrelinhas alternadas. Como, por exemplo, três a quatro ruas com leguminosas e três a quatro ruas com gramíneas.

Entretanto, não obstante os benefícios do manejo de coberturas vegetais em pomares de citros, é recomendável que o manejo delas seja adaptado regionalmente, levando em consideração o tipo de solo, as condições climáticas, a disponibilidade de sementes, as condições sócio-econômicas e o interesse do produtor.



Fotos: José Eduardo Borges de Carvalho

Figura 16. Espécies de coberturas vegetais recomendadas para a região dos Tabuleiros Costeiros. A: braquiária ruziziense; B: calopogônio; C: feijão-de-porco; D: milheto + feijão-de-porco; E: capim braquiária; e F: amendoim-forrageiro.

b) Como plantar as coberturas vegetais

Nos pomares novos ou em áreas de renovação ou implantação, a semeadura das coberturas vegetais pode ser realizada em área total (lanço), com auxílio de uma gradagem superficial para cobrir as sementes, pois o sistema radicular dos citros ainda é pouco desenvolvido e, dessa forma, não corre o risco de ser cortado pelos discos da grade.

Em pomares adultos, deve-se, sempre que possível, evitar o uso de grades pesadas para não causar ferimentos nas raízes e o consequente risco de propagação de doenças de plantas doentes para plantas saudáveis, como, por exemplo, a gomose dos citros. Nesse caso, privilegiar técnicas como a escarificação do solo ou mesmo uma leve gradagem para quebrar camadas superficiais mais compactadas e remover plantas espontâneas. Outra boa opção é realizar, preferencialmente, o plantio direto. (Figura 17).



Fotos: José Eduardo Borges de Carvalho

Figura 17. Plantio direto de cobertura vegetal nas entrelinhas de um pomar de laranja 'Pera'.

Outro aspecto a ser considerado é que, preferencialmente, não se deve adubar as coberturas vegetais, pois, na maioria das vezes, essas aproveitam a adubação residual da que foi realizada na cultura dos citros. Da mesma forma, normalmente não se realiza o controle de plantas daninhas nos plantios por questão de economia e pelo próprio efeito alelopático de algumas espécies de cobertura.

Para as condições dos Estados da Bahia e de Sergipe, o plantio das coberturas vegetais anuais deve ser realizado em maio/junho, período do início chuvoso. Quanto ao plantio das coberturas vegetais perenes, como as gramíneas (capins braquiária) ou leguminosas (calopogônio, amendoim-forrageiro), o plantio é feito apenas uma vez, também no início do período chuvoso

c) Manejo das coberturas vegetais

No início da estação seca, as coberturas vegetais anuais devem ser roçadas, e a biomassa obtida deve ficar na superfície do solo para formação de cobertura morta durante o verão (Figura 18).

Caso ocorra uma infestação da vegetação espontânea após a degradação da palhada, deve-se manejar com roçadeira nas épocas de alta deficiência de água no solo, a fim de evitar a competição com as plantas de citros.

Com relação ao manejo de coberturas vegetais perenes, é importante que se propicie condições para a perenização dessas coberturas, em determinada época do ano, que o roço seja realizado após o florescimento e a produção de sementes para enriquecer o banco de sementes da cobertura vegetal no solo.

Um aspecto que concorre para a baixa manutenção da cobertura nas entrelinhas do pomar, ao longo dos anos, está relacionado ao uso intensivo da roçadeira lateral pelos produtores, com uma frequência de três a quatro operações durante o ano, na busca apenas da redução do uso de herbicidas nas linhas de plantio. Essa estratégia prejudica o vigor das coberturas e deixa, muitas vezes, o solo desprotegido, ocasionando até mesmo a morte das coberturas. Dessa forma, recomenda-se um manejo mais adequado dessas roçadas, alternando-se o uso entre a roçadeira central e a lateral.

Figura 18. Formação de cobertura morta nas linhas de plantio dos citros pela roçagem da biomassa do braquiária brizanta produzida nas entrelinhas com roçadeira lateral “ecológica”.



Foto: José Eduardo Borges de Carvalho

V. Espécies de Coberturas Vegetais Recomendadas para a Citricultura dos Tabuleiros Costeiros

Nas condições da citricultura dos Tabuleiros Costeiros, as espécies de coberturas vegetais que apresentaram melhor adaptação foram o feijão-de-porco, a braquiária ruziziense, o capim braquiária, o milheto, as crotalárias espectabilis, a juncea e o calopogônio.

Quadro 1. Características e recomendações para as espécies de coberturas vegetais indicadas para o plantio em pomares de citros na região dos Tabuleiros Costeiros

Coberturas vegetais	Características
Feijão-de-porco	Ciclo: leguminosa anual de verão Produção de massa seca: 3 a 6 t/ha Fixação biológica de nitrogênio: 80 a 160 kg/ha

Coberturas vegetais	Características
Feijão-de-porco	<p>Época ideal de plantio: abril a julho</p> <p>Espaçamento: 0,50m x 0,20m</p> <p>Densidade de semeadura: 100 a 120 kg/ha ou 10 a 12 sementes/m²</p> <p>Duração do ciclo até o florescimento: 90 a 100 dias</p>
Braquiária ruziziense	<p>Ciclo: gramínea perene</p> <p>Produção de massa seca: 9 a 14 t/ha</p> <p>Época ideal de plantio: início da estação chuvosa</p> <p>Profundidade de plantio: 2 a 3 cm</p> <p>Densidade de semeadura: 10 a 15 kg/ha</p> <p>Altura de planta: 1,0 a 1,5 m</p>
Capim braquiária	<p>Ciclo: gramínea perene</p> <p>Produção de massa seca: 8 a 12 t/ha</p> <p>Época ideal de plantio: início da estação chuvosa</p> <p>Profundidade de plantio: 2 a 3 cm</p> <p>Densidade de semeadura: 10 a 14 kg/ha</p> <p>Altura de planta: 0,6 a 1,0 m</p>

Coberturas vegetais	Características
Calopogônio	<p>Ciclo: leguminosa perene de verão</p> <p>Produção de massa seca: 4 a 5 t/ha</p> <p>Fixação biológica de nitrogênio: 370 a 450 kg/ha</p> <p>Época ideal de plantio: abril a julho</p> <p>Profundidade de plantio: 2 a 3 cm</p> <p>Espaçamento: 0,40m x 0,20m</p> <p>Densidade de semeadura: 10 a 12 kg/ha ou 70 a 80 sementes/m² a lanço</p>
Crotalária juncea	<p>Profundidade de plantio: 2 a 3 cm</p> <p>Espaçamento: 0,50m x 0,20m</p> <p>Densidade de semeadura: 12 a 15 kg/ha ou 60 a 65 sementes/m² a lanço</p> <p>Altura: 1,5 a 2,0 m</p>
Crotalária spectabilis	<p>Ciclo: leguminosa anual de verão</p> <p>Produção de massa seca: 4 a 6 t/ha</p> <p>Fixação biológica de nitrogênio: 100 a 160 kg/ha</p> <p>Época ideal de plantio: abril a julho</p>

Coberturas vegetais	Características
Crotalária spectabilis	Profundidade de plantio: 2 a 3 cm Espaçamento: 0,40m x 0,20m Densidade de semeadura: 12 a 15 kg/ha ou 83 a 93 sementes/m ² a lanço Altura: 1,0 a 1,5 m
Crotalária juncea	Ciclo: leguminosa anual de verão Produção de massa seca: 10 a 15 t/ha Fixação biológica de nitrogênio: 300 a 450 kg/ha Época ideal de plantio: abril a julho
Milheto	Ciclo: gramínea anual de verão Produção de massa seca: 8 a 10 t/ha Época ideal de plantio: início da estação chuvosa Profundidade de plantio: 2 a 4 cm Espaçamento: 0,30m x 0,20m Densidade de semeadura: 12 a 15 kg/ha Altura de planta: 1,5 a 2,5 m

VI. Viabilidade econômica do manejo de coberturas vegetais

Sob condições do Nordeste brasileiro, tem-se observado que os pomares de citros manejados com coberturas vegetais conseguem aumentar a produtividade de frutos em torno de 25% a 30% quando s ao manejo convencional estabelecido pelo produtor.

As estimativas dos custos do manejo convencional do produtor e da implantação do manejo de coberturas estão apresentados na Tabela 2. Quando comparado ao manejo convencional adotado pelo produtor, o manejo com coberturas vegetais, exceto para o feijão-de-porco, que apresenta alto custo de aquisição de sementes, reduziu o custo de controle de plantas daninhas em aproximadamente 30% no primeiro ano de implantação.

O potencial de redução dos custos é maior quando se considera um período maior de manejo do pomar, uma vez que elimina os custos de aquisição das sementes, preparo do solo e operação de plantio das coberturas. Por exemplo, se consideramos um período de cinco anos, a redução de custos do manejo das plantas daninhas, quando comparado ao sistema convencional, pode chegar a 50%.

Tabela 2. Estimativa de custo do controle de plantas daninhas com o manejo de cobertura vegetal em comparação ao sistema convencional dos citricultores da região dos Tabuleiros Costeiros. Fazenda Lagoa do Coco. Rio Real – BA. 2016

Especificações	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Sistema Convencional				
Dessecação com herbicida				
Aplicação de herbicida	0,84	hora/trator	100,00	84,00
Mão de obra (tratorista)	0,21	homem/dia	80,00	16,80
Mão de obra (ajudante)	0,21	homem/dia	60,00	12,60
Herbicida	3,00	litro	18,00	54,00
Roçada do mato				
Operação de roçada	0,40	hora/trator	100,00	40,00
Mão de obra (tratorista)	0,10	homem/dia	80,00	8,00
Custo de uma operação/hectare				215,40
Custo total (manejo de três operações/ano/hectare)				646,20

Especificações	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Manejo de Coberturas Vegetais				
Preparo do solo para plantio				
Gradagem leve	0,50	hora/trator	100,00	50,00
Mão de obra (tratorista)	0,12	homem/dia	80,00	9,60
Plantio das sementes				
Mão de obra (lanço das sementes)	0,50	homem/dia	60,00	30,00
Dessecação com herbicida				
Aplicação de herbicida	0,84	hora/trator	100,00	84,00
Mão de obra (tratorista)	0,21	homem/dia	80,00	16,80
Mão de obra (ajudante)	0,21	homem/dia	60,00	12,60
Herbicida	3,00	litro	18,00	54,00
Roçada do mato				
Operação de roçada	0,40	hora/trator	100,00	40,00
Mão de bra (tratorista)	0,10	homem/dia	80,00	8,00

Especificações	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Aquisição de sementes				
Braquiária ruzizienses	12,00	kg	12,00	144,00
Feijão-de-porco	80,00	kg	8,50	680,00
Crotalária spectabilis	12,00	kg	10,00	120,00
Calopogônio	12,00	kg	16,00	192,00
Custo total da implantação				
Manejo com braquiária ruziziensis				449,00
Manejo com feijão-de-porco				985,00
Manejo com crotalária spectabilis				425,00

* Custo estimado para um (01) hectare de laranja. Valores atualizados em abril de 2017.

Rendimento médio de operação de roçagem: 1,6 hectare/hora trator.

Rendimento médio de aplicação de herbicida: 1,2 hectare/hora trator.

Rendimento médio de operação de gradagem: 2,0 hectare/hora trator.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao técnico João dos Santos Cerqueira pelo apoio na condução dos experimentos de campo. Reconhecimento especial aos engenheiros agrônomos Roberto Toyohiro Shibata (Fazenda Lagoa do Coco, Rio Real-BA) e Roberto Libório (Fazenda Libório, Lagarto-SE) pelas parcerias no desenvolvimento e validação dos experimentos de manejo de coberturas vegetais em citros.

VII. Literatura Consultada

ANJOS, J. L.; BARRETO, A. C.; SOBRAL, L. F.; SILVA, L. M. S.; GOMES, J. B. V.; DANTAS JÚNIOR, V. S. **Efeito de leguminosas e N mineral na produtividade de citros em solo de tabuleiro costeiro de Sergipe**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

ARAÚJO, A. M. de A.; CARVALHO, J. E. B. de; SOARES, A. C. F. **Carbono e respiração da biomassa microbiana do solo sob diferentes manejos em pomar de laranja 'Pera' nos Tabuleiros Costeiros da Bahia**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 23 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 38).

BORGES, A. L.; XAVIER, F. A. S.; CARVALHO, J. E. B. **Plantas melhoradoras do solo para fruteiras tropicais**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 4p.

CARVALHO, J. E. B. de; DIAS, R. C. dos S.; MELO FILHO, J. F. de. **Produção integrada x convencional – impacto sobre a qualidade do solo**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 4p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado Técnico, 118).

CARVALHO, J. E. B. de; NEVES, C. S. V.; MENEGUCCI, J. L. P.; SILVA, J. A. A. da. Práticas culturais. In: MATTOS JÚNIOR, D. de; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo; Fundag, 2005. p. 448-482.

CARVALHO, J. E. B. de; SOUZA, L. da S.; SOUZA, L. D. Manejo de cobertura vegetal con leguminosas en el control integrado de malezas em cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE COBERTURA DE LEGUMINOSAS EM CULTIVOS PERMANENTES, 1998, Santa Barbara del Zulia. **Compendio...** Santa Barbara del Zulia: Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, 1998a. p. 108-130.

CARVALHO, J. E. B. de; SOUZA, L. da S.; SOUZA, L. D.; CALDAS, R. C.; RAMOS, W. F.; COSTA NETO, A. de O.; ARAÚJO, A. M. de A.; LOPES, L. C.; SILVEIRA, J. R. da S. Manejo do solo no controle integrado de plantas daninhas em citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 20, n. 1, p. 21-27, 1998b.

CARVALHO, J. E. B. de. Manejo do solo em pomares. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – PRODUÇÃO INTEGRADA, 6., 2000, Bebedouro. **Anais...** Bebedouro: Fundação Cargill, 2000. p. 107-146.

CARVALHO, J. E. B. de.; ARAÚJO, A. M. A.; CALDAS, R. C. **Período de controle de plantas infestantes na citricultura da Bahia e Sergipe**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003a. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 87).

CARVALHO, J. E. B. de.; SANTOS, R. C.; ARAÚJO, A. M. **Produção sustentável de citros**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003b. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado técnico, 84).

CARVALHO, J. E. B. de; SANTOS, R. C.; SOUZA, A. L. V. **Novo preparo e manejo do solo no controle do mato – contribuição ao desenvolvimento do sistema radicular dos citros**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2003b. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado técnico, 85).

CARVALHO, J. E. B. de.; SOUZA, L. S.; CALDAS, R. C.; ANTAS, P. E. U. T.; ARAÚJO, A. M.; LOPES, L. C.; SANTOS, R. C.; LOPES, N. C. M.; SOUZA, A. L. V. Leguminosa no controle integrado de plantas daninhas para aumentar a produtividade da laranja 'Pera'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 82-85, 2002.

CARVALHO, J. E. B. de.; SOUZA, L. S.; JORGE, L. A. C.; RAMOS, W. F.; COSTA NETO, A. O.; ARAÚJO, A. M. A.; LOPES, L. C.; JESUS, M. S. Manejo de coberturas do solo e sua interferência no desenvolvimento do sistema radicular da laranja 'Pera'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 140–145, 1999.

CARVALHO, J. E. B. de.; VARGAS, L. Manejo e controle de plantas infestantes em frutíferas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2008. p. 561- 601.

GOMES, S. S.; LUCENA, C. C.; CARVALHO, J. E. B.; COELHO FILHO, M. A. Influência de coberturas vegetais sobre a umidade do solo em pomar de citros na região dos Tabuleiros Costeiros. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 9., 2015: Cruz das Almas, BA. **Pesquisa: para quê? para quem? : resumos**. Brasília, DF : Embrapa, 2015.

MARQUES, M. C.; TRINDADE, A. V.; ALMEIDA, M. C.; CARVALHO, J. E. B. de; GRAZZIOTTI, P. H. Efeito do manejo de coberturas do solo em citros. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 16., 2006, Aracaju. **Novos desafios do carbono no manejo conservacionista: resumos e palestras**. Aracaju, SE: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 1 CD-ROM.

PINTO, K. G. D.; LEITE, B. N.; GOMES, S. S.; CASTRO, F. M. de; CARVALHO, J. E. B. de; SILVA, J. F. da. Prolina em folha de laranjeira em função da época e tipo de cobertura no Município de Lagarto, SE. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 61., 2015, Manaus. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 148 p. Texto em português, inglês e espanhol.

SOUZA, L. da S.; CARVALHO, J. E. B. de; SANTANA, A.; PITELLI, R. A.; GALLI, A. J. B. Manejo de coberturas vegetais no controle integrado de plantas daninhas e a produtividade dos citros. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANO DE MALEZAS, 15., 2001, Maracaibo. **Resumos...** Maracaibo: Asociación Latinoamericana de Maleza, 2001. p. 272.

SOUZA NETO FILHO, H. F.; CARVALHO, J. E. B. de Uso da alelopatia como alternativa de controle de plantas infestantes em pomar de laranjeira Pera. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL, 7., 2013, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. Publicação online.. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/89419/1/Uso-da-alelopatia-como-alternativa-112-13-Henrique-JEduardo.pdf>>



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

